

AN: PAT 2002-658914

TI: Fuel injection system has collector line used as pressure store

PN: DE10104634-A1

PD: 19.09.2002

AB: NOVELTY - The fuel injection system maintains the pressure of the leakage oil in the injectors (13, 27) at a level constantly higher than the ambient pressure, this level being set with great precision to an intended value. To achieve this, the collector line (19, 35) is used as a pressure store and a pressure maintaining valve (11) is included in the system.; USE - For internal combustion engines. ADVANTAGE - Greater precision. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the fuel injection system. Pressure maintaining valve 11 Injectors 13, 27 Collector line 10, 35

PA: (BOSC) BOSCH GMBH ROBERT;

IN: BOECKING F; KIENZLER D; STOECKLEIN W;

FA: DE10104634-A1 19.09.2002;

CO: DE;

IC: F02M-055/00; F02M-063/00;

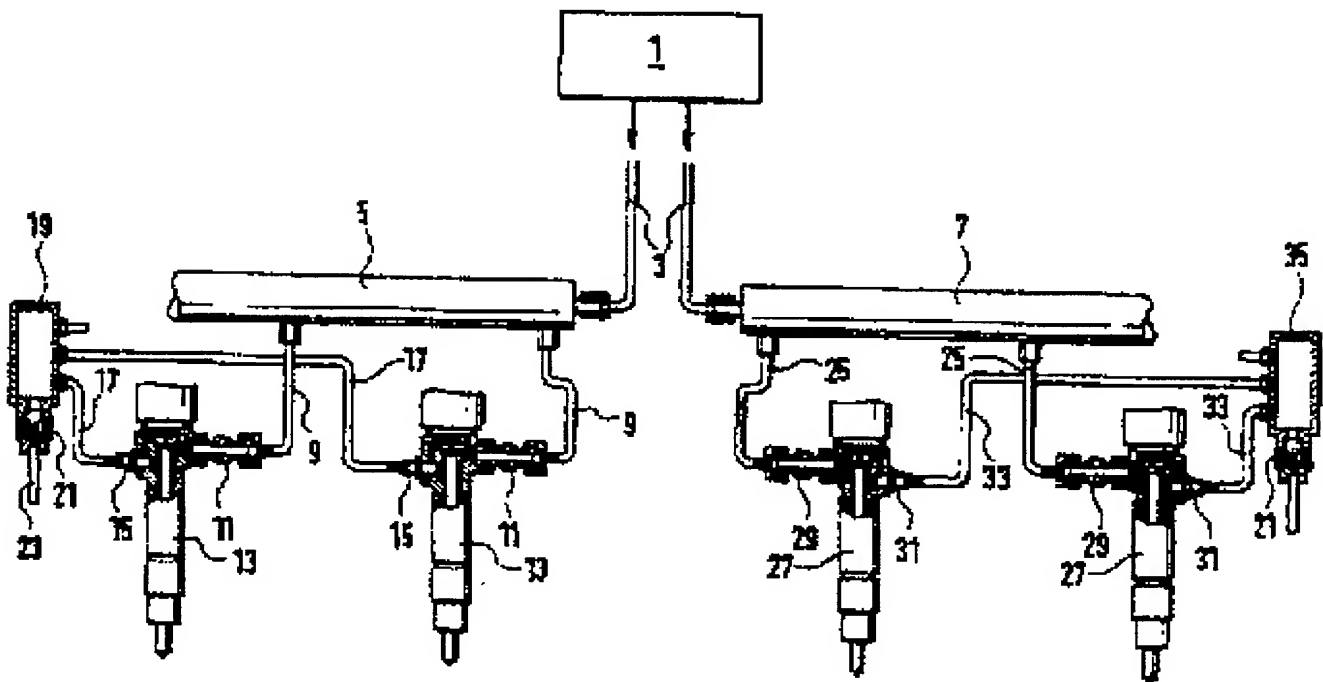
DC: Q53;

FN: 2002658914.gif

PR: DE1004634 02.02.2001;

FP: 19.09.2002

UP: 04.11.2002





⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 04 634 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 02 M 55/00
F 02 M 63/00

②① Aktenzeichen: 101 04 634.0
②② Anmeldetag: 2. 2. 2001
④③ Offenlegungstag: 19. 9. 2002

DE 101 04 634 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦④ Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

⑦② Erfinder:
Kienzler, Dieter, 71229 Leonberg, DE; Stoecklein,
Wolfgang, 70176 Stuttgart, DE; Boecking, Friedrich,
70499 Stuttgart, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 196 49 139 A1
DE 295 02 829 U1
DE 197 80 907 T1

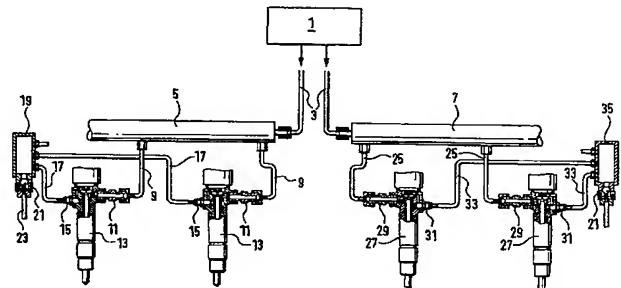
MATHIES, Hans J.: Einführung in die Ölhydraulik,
Stuttgart: Teubner, 1991, ISBN:3-519-16318-7,
S. 92-94;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit verbesserter Druckversorgung der Injektoren

⑤⑦ Es wird ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, bei dem das Lecköl in den Injektoren (13, 27) stets einen über dem Umgebungsdruck liegenden Druck hat, der mit großer Genauigkeit auf einen Sollwert eingeregelt wird. Dies wird durch eine als Druckspeicher ausgebildete Sammelleitung (19, 35) und ein Druckhalteventil (11) erreicht.



DE 101 04 634 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen, mit mehreren Injektoren, wobei die Injektoren je einen Hochdruckanschluss und je einen Niederdruckanschluss aufweisen, wobei die Niederdruckanschlüsse in eine Sammelleitung münden, mit einem zwischen Sammelleitung und einem drucklosen Kraftstoffrücklauf angeordneten Druckhalteventil. Sowie einem Kraftstoffeinspritzsystem nach dem Oberbegriff der nebengeordneten Ansprüche 2 und 6.

[0002] Bei einem aus der DE 196 49 139 A1 bekannten Kraftstoffeinspritzsystem wird in dem gemeinsamen Rücklauf der Einspritzvorrichtung ein Druckhalteventil eingesetzt, um die Genauigkeit der Steuerung der Einspritzung zu verbessern.

[0003] Der Druck im Kraftstoffrücklauf muss bei manchen Injektoren, bspw. für Dieselmotoren, einen konstanten Wert haben, um eine optimale Funktion des Injektors zu erreichen. Zu diesen Injektoren zählen piezogesteuerte Common-Rail-Injektoren. Bei diesen Injektoren ist zwischen Piezoaktor und Steuerventil ein hydraulischer Koppler angeordnet, der den Stellweg des Piezoaktors vergrößert.

[0004] Dazu ist ein Kopplerraum vorhanden, dessen Füllung einen definierten, über dem Übergangsdruck liegenden Gegendruck erfordert.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, das bekannte Kraftstoffeinspritzsystem hinsichtlich seines Betriebsverhaltens und der Genauigkeit der Kraftstoffzumessung bei der Einspritzung in den verschiedensten Lastzuständen der Brennkraftmaschine zu verbessern.

[0006] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit mehreren Injektoren, wobei die Injektoren je einen Hochdruckanschluss und je einen Niederdruckanschluss aufweisen, wobei die Niederdruckanschlüsse in eine Sammelleitung münden, mit einem zwischen Sammelleitung und einem drucklosen Kraftstoffrücklauf angeordneten Druckhalteventil dadurch gelöst, dass die Sammelleitung als Druckspeicher ausgebildet ist.

Vorteile der Erfindung

[0007] Durch die Ausbildung der Sammelleitung als Druckspeicher kann ein gewünschter Solldruck in der Sammelleitung mit größerer Genauigkeit eingestellt werden, so dass auch die Genauigkeit der Steuerung der Einspritzung im Injektor verbessert wird. Außerdem bietet die Ausgestaltung der Sammelleitung als Druckspeicher einen weiteren Freiheitsgrad bei der Einspritzverlaufsformung, wenn nämlich der Solldruck in der Sammelleitung abhängig vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine verändert wird.

[0008] Die eingangs genannte Aufgabe wird ebenfalls durch ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit mehreren Injektoren, wobei die Injektoren je einen Hochdruckanschluss und je einen Niederdruckanschluss aufweisen, wobei die Niederdruckanschlüsse in eine Sammelleitung münden, mit einem zwischen Sammelleitung und einem drucklosen Kraftstoffrücklauf angeordneten Druckhalteventil dadurch gelöst, dass mindestens eine erste Sammelleitung und mindestens eine zweite Sammelleitung vorhanden sind, dass die Niederdruckanschlüsse einer ersten Gruppe von Injektoren in die erste Sammelleitung münden, dass die Niederdruckanschlüsse einer zweiten Gruppe von Injektoren in die zweite Sammelleitung münden, dass zwischen erster Sammelleitung und zweiter Sammelleitung

und dem Kraftstoffrücklauf je ein Druckhalteventil angeordnet ist, und dass die erste und die zweite Sammelleitung als Druckspeicher ausgebildet sind.

[0009] Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung kann jeweils eine Zylinderbank eines V-Motors mit einer Sammelleitung, die als Druckspeicher ausgebildet ist, versehen werden. Dadurch ergeben sich weitere Vorteile bezüglich der Druckhaltung auf der Niederdruckseite der Injektoren. Außerdem kann diese Ausführungsform Vorteile hinsichtlich des benötigten Bauraums aufweisen. Wegen der kurzen Abstände von Injektor und Sammelleitung werden auch die Kosten für die Verbindung der Niederdruckanschlüsse der Injektoren mit der Sammelleitung reduziert. Diese Ausführungsform ist auch bspw. für Boxer-Motoren oder Motoren bei denen die Zylinderblöcke in Form eines "N" angeordnet sind, geeignet. Bei diesen W-Motoren können drei Sammelleitungen, entsprechend der Zahl der Zylinderbänke, vorgesehen sein.

[0010] Bei einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens zwischen einem Injektor und der oder den Sammelleitungen eine Verbindungsleitung vorhanden ist, so dass die Sammelleitung kurz und von einfacher Geometrie sein kann und die räumliche Entfernung zwischen Sammelleitung und Injektoren durch kostengünstig herstellbar Verbindungsleitungen überbrückt wird.

[0011] Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Sammelleitungen direkt an den Niederdruckanschlüssen der Injektoren angeordnet, so dass auf die Verbindungsleitungen verzichtet werden kann. Wegen des vergleichsweise niedrigen Druckniveaus in den Sammelleitungen von ungefähr 10 bar, ist eine wirksame Abdichtung zwischen den Niederdruckanschlüssen der Injektoren und den Sammelleitungen möglich.

[0012] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Hochdruckanschlüsse der Injektoren von mindestens einem Common-Rail mit Kraftstoff versorgt, so dass die Vorteile des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzsystems auch bei sog. Common-Rail-Einspritzsystemen zum Tragen kommen.

[0013] Die eingangs genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß auch durch ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit mehreren Injektoren, wobei die Injektoren je einen Hochdruckanschluss und je einen Niederdruckanschluss aufweisen, mit einem Common-Rail zur Versorgung der Injektoren über deren Hochdruckanschluss mit Kraftstoff dadurch gelöst, dass mindestens ein erster Common-Rail und ein zweiter Common-Rail vorhanden sind, dass der erste Common-Rail eine erste Gruppe von Injektoren versorgt, und dass der zweite Common-Rail eine zweite Gruppe von Injektoren versorgt.

[0014] Bei diesem Kraftstoffeinspritzsystem wird die Steuerung der Einspritzung in den Injektoren dadurch verbessert, dass jede Zylinderbank mit einem Common-Rail ausgestattet wird und somit die Verbindungsleitungen zwischen Common-Rail und Injektoren kurz gehalten werden. Dadurch werden die Probleme, welche sich aus Druckschwingungen in den Verbindungsleitung und/oder dem Common-Rail ergeben, reduziert.

[0015] Es ist erfindungsgemäß auch möglich, ein Kraftstoffeinspritzsystem mit mehreren Common-Rails mit einem Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zu kombinieren, so dass sich die erfindungsgemäßen Vorteile erklären.

[0016] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

[0017] Es zeigen:

[0018] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzsystems und

[0019] Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzsystems.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0020] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzsystems. Eine Hochdruckpumpe 1 fördert Kraftstoff über je eine Leitung 3 in einen ersten Common-Rail 5 und einen zweiten Common-Rail 7. Der erste Common-Rail 5 ist über Hochdruckleitungen 9 mit einem Hochdruckanschluss 11 mit zwei Injektoren 13 verbunden.

[0021] Die Injektoren 13 weisen je einen Niederdruckanschluss 15 auf. Diese Niederdruckanschlüsse 15 sind über Verbindungsleitungen 17 mit einer ersten Sammelleitung 19 hydraulisch verbunden. Die erste Sammelleitung 19 weist ein Druckhalteventil 21 auf, welches dafür sorgt, dass der Druck auf der Niederdruckseite der Injektoren 13 auf einen Sollwert geregelt wird. Dieser Sollwert kann entweder konstant sein oder in Abhängigkeit von dem Lastpunkt in dem sich die Brennkraftmaschine befindet geregelt werden. Diese Regelung übernimmt ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Steuergerät. An das Druckhalteventil 21 schließt sich ein Kraftstoffrücklauf 23 an, welcher in den ebenfalls nicht dargestellten Tank des Kraftfahrzeuges mündet.

[0022] Durch die Niederdruckanschlüsse 15 werden die Steuer- und Leckagemengen in den Injektoren 13 abgeführt. Dadurch, dass die erste Sammelleitung 19 als Druckspeicher ausgebildet ist, kann der Gegendruck im Niederdruckbereich des Kraftstoffeinspritzsystems sehr genau auf den vorgegebenen Sollwert eingeregelt werden. Weil der Gegendruck von einem Druckhalteventil 21 in der ersten Sammelleitung 19 geregelt wird, ist der Gegendruck bei beiden Injektoren auf deren Niederdruckseite gleich.

[0023] Das in Fig. 1 dargestellte Kraftstoffeinspritzsystem ist symmetrisch aufgebaut. Der zweite Common-Rail 7 versorgt über Hochdruckleitungen 25 Injektoren 27 mit Kraftstoff. Die Hochdruckleitungen 25 münden in je einem Hochdruckanschluss 29 der Injektoren 27. Von einem Niederdruckanschluss 31 der Injektoren 27 gehen Verbindungsleitungen 33 ab, welche in eine zweite Sammelleitung 35 münden. Auch die zweite Sammelleitung 35 weist ein Druckhalteventil 21 auf. Die Funktionsweise des rechten Strangs des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzsystems entspricht der des oben beschriebenen linken Strangs.

[0024] Das in Fig. 1 dargestellte Kraftstoffeinspritzsystem ist besonders zum Einsatz in V-Motoren oder Boxer-Motoren geeignet, die zwei Zylinderbänke aufweisen, deren Zylinder jeweils für sich genommen in einer Reihe angeordnet sind. Wenn das erste Common-Rail 5, die Injektoren 13 sowie die Sammelleitung 19 einer Zylinderbank zugeordnet werden und der zweite Common-Rail 7 die Injektoren 27 und die Sammelleitung 35 einer zweiten Zylinderbank zugeordnet werden, können sowohl die Hochdruckleitungen 9 und 25, aber auch die Verbindungsleitungen 17 und 33 sehr kurz gehalten werden. Dadurch ergeben sich Verbesserungen beim Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine, da die Kraftstoffzumessung genauer ist. Außerdem sind keine Verbindungsleitungen zwischen den Zylinderbänken erforderlich, was die Installation von anderen Nebenaggregaten, wie Wasserpumpe, Lichtmaschine, Klimaanlagekompressor und anderem mehr erleichtert.

[0025] Durch die Verwendung eines ersten Common-

Rails 5, eines zweiten Common-Rails 7 sowie der Sammelleitungen 19 und 35 kann das Druckniveau und der Gegendruck der Injektoren 13 und 27 über einen weiten Druckbereich entsprechend den Anforderungen der Brennkraftmaschine eingestellt werden. Dadurch ergibt sich eine Verbesserung des Betriebsverhaltens der Brennkraftmaschine.

[0026] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzsystems ausschnittsweise dargestellt. In dieser Darstellung sind nur die Hochdruckleitungen 9, die Hochdruckanschlüsse 11 und die Niederdruckanschlüsse 15 der Injektoren 13 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die erste Sammelleitung 19 direkt mit den Niederdruckanschlüssen 15 der Injektoren 13 verschraubt. Dadurch können die Verbindungsleitungen 17 gemäß Fig. 1 eingespart werden. Außerdem verringert sich der Platzbedarf für das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzsystem weiter. Nur angedeutet dargestellt ist das Druckhalteventil 21.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit mehreren Injektoren (13, 27), wobei die Injektoren je einen Hochdruckanschluß (11, 29) und je einen Niederdruckanschluß (15, 31) aufweisen, wobei die Niederdruckanschlüsse (15, 31) in eine Sammelleitung (19) münden, mit einem zwischen Sammelleitung und einem drucklosen Kraftstoffrücklauf angeordneten Druckhalteventil, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sammelleitung (19) als Druckspeicher ausgebildet ist.
2. Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit mehreren Injektoren (13, 27), wobei die Injektoren (13, 27) je einen Hochdruckanschluß (11, 29) und je einen Niederdruckanschluß (15, 31) aufweisen, wobei die Niederdruckanschlüsse (15, 31) in eine Sammelleitung münden, mit einem zwischen Sammelleitung und einem drucklosen Kraftstoffrücklauf (23) angeordneten Druckhalteventil (21), **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine erste Sammelleitung (19) und mindestens eine zweite Sammelleitung (35) vorhanden sind, dass die Niederdruckanschlüsse (15) einer ersten Gruppe von Injektoren (13) in die erste Sammelleitung (19) münden, dass die Niederdruckanschlüsse (31) einer zweiten Gruppe von Injektoren (27) in die zweite Sammelleitung (35) münden, dass zwischen erster Sammelleitung (19) und zweiter Sammelleitung (35) und dem Kraftstoffrücklauf (23) je ein Druckhalteventil (21) angeordnet ist, und dass die erste Sammelleitung (19) und die zweite Sammelleitung (35) als Druckspeicher ausgebildet sind.
3. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwischen einem Injektor (13) und der ersten Sammelleitung (19) oder einem Injektor (27) und der zweiten Sammelleitung (27) eine Verbindungsleitung (17, 33) vorhanden ist.
4. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sammelleitung (19) und die zweite Sammelleitung (35) direkt an den Niederdruckanschlüssen (15, 31) der Injektoren (13, 27) angeordnet sind.
5. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hochdruckanschlüsse (11, 29) der Injektoren (13, 27) von mindestens einem Common-Rail (5, 7) mit Kraftstoff versorgt werden.
6. Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit mehreren Injektoren (13, 17), wobei die Injektoren

(13, 17) je einen Hochdruckanschluß (11, 29) und je einen Niederdruckanschluß (15, 31) aufweisen, mit einem Common-Rail zur Versorgung der Injektoren (13, 17) über deren Hochdruckanschluß (11, 29) mit Kraftstoff, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erster Common-Rail (5) und ein zweiter Common-Rail (7) vorhanden sind, dass der erste Common-Rail (5) eine erste Gruppe von Injektoren (13) versorgt, und dass der zweite Common-Rail (7) eine zweite Gruppe von Injektoren (27) versorgt.

7. Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftstoffeinspritzsystem ein Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

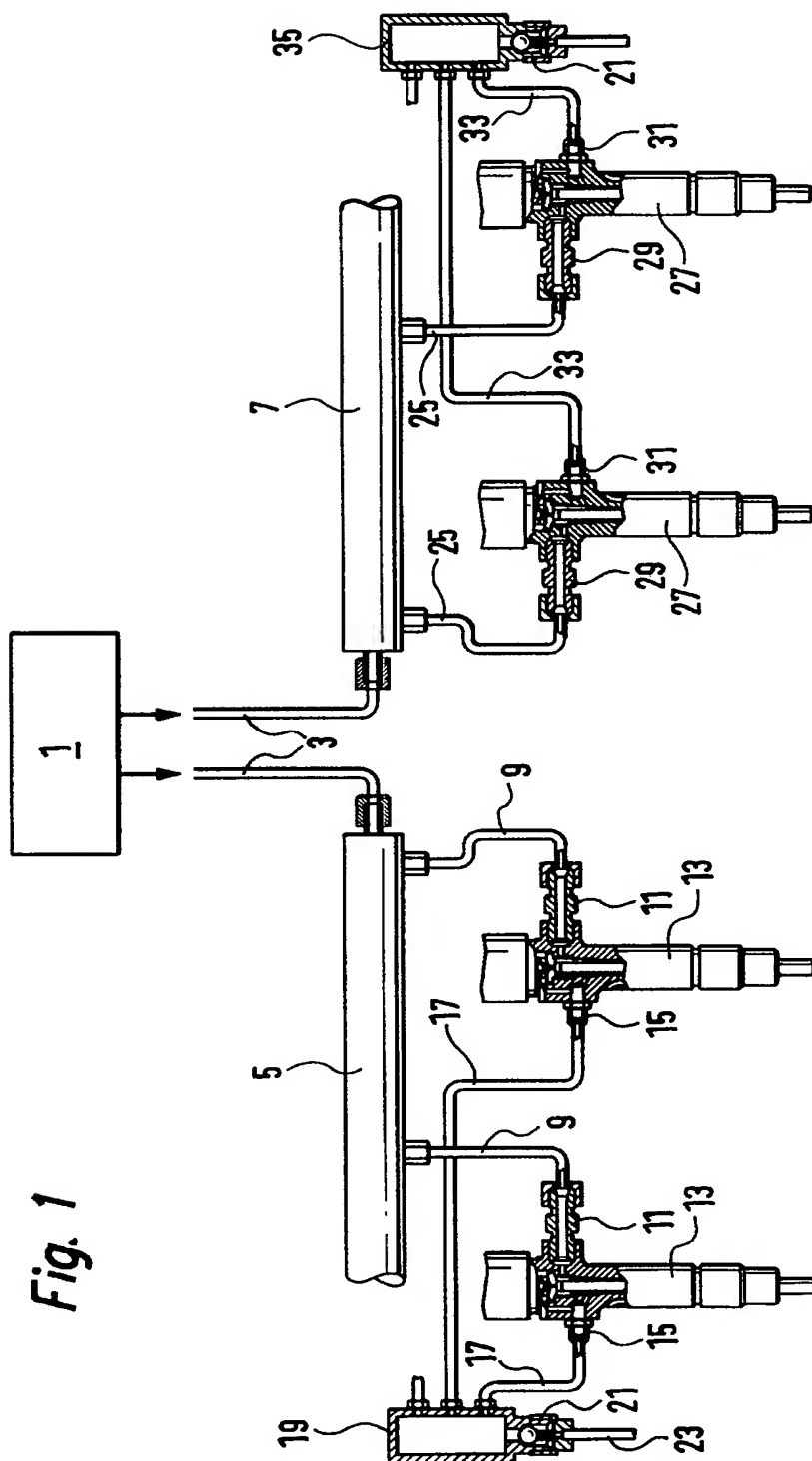


Fig. 1

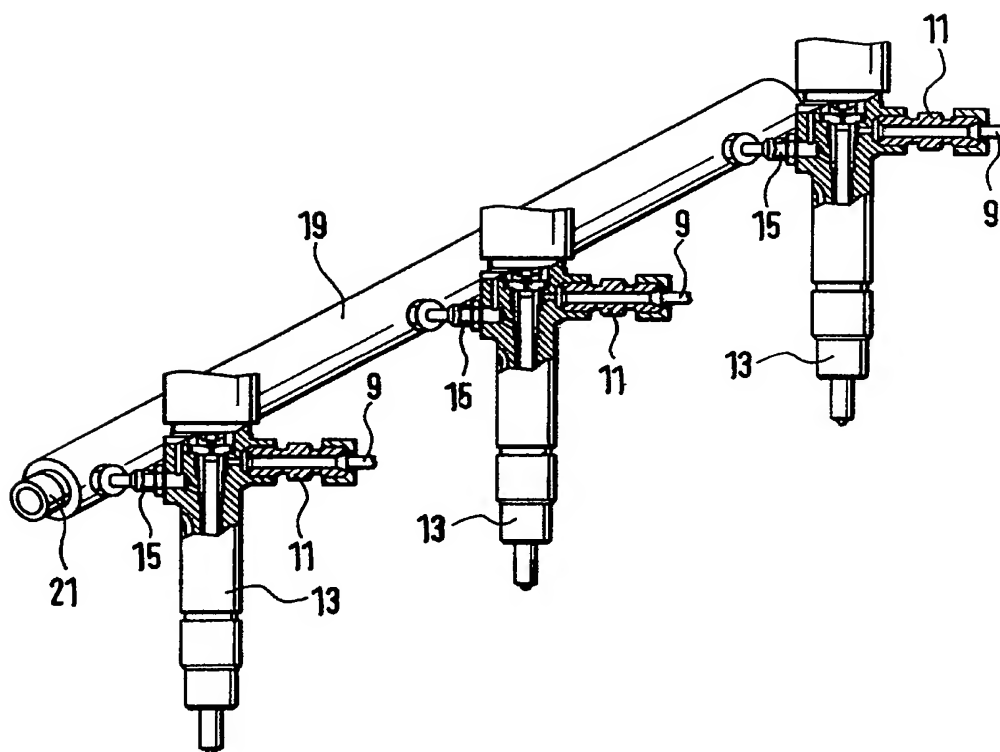


Fig. 2